

Rec'd PCT/PTO 18 APR 2003 #2
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PCT/IB 03 / 0 4 3 8 5

07. 10. 03

10/531010



REC'D 17 OCT 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 48 376.0

Anmeldetag: 17. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
Hamburg/DE

(vormals: Philips Corporate Intellectual Property
GmbH, Hamburg/DE)

Bezeichnung: Projektionssystem

IPC: H 04 N 5/74

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. September 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Wallner

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



BESCHREIBUNG

Projektionssystem

Die Erfindung betrifft ein Projektionssystem zur Bildwiedergabe mit einem Display, mindestens einer Lampe sowie mindestens einem Sensor zur Erzeugung eines Sensor-
5 signals zur Erfassung und Kompensation von Änderungen des von der mindestens einen Lampe abgegebenen Lichtstroms.

Als Lichtquelle werden in Projektionssystemen im allgemeinen eine oder mehrere Hochdruckgasentladungslampen (HID [high intensity discharge] -Lampe oder UHP
10 [ultra high performance] -Lampe) verwendet. Diese Lampen können prinzipiell sowohl mit Gleichstrom, als auch mit Wechselstrom betrieben werden. Beide Betriebsarten haben Vor- und Nachteile. Während mit einem Wechselstrom eine schnelle Erosion der Elektroden verhindert und die Effizienz der Lampe gesteigert werden kann, ist die Bogenentladung infolge der Polaritätswechsel häufig instabil, so dass periodische
15 Helligkeitsschwankungen oder andere Bildstörungen entstehen können. Auch bei einer mit Gleichstrom betriebenen Lampe ist es jedoch nicht auszuschließen, dass insbesondere mit zunehmender Betriebsdauer Instabilitäten der Bogenentladung zum Beispiel aufgrund eines inzwischen ungleichmäßigen Elektrodenabstandes auftreten, die insbesondere in Form eines Bogenspringens in Erscheinung treten können.

20 Zur Sicherstellung einer optimalen und störungsfreien Bildqualität während der gesamten Lebensdauer einer Entladungslampe sind deshalb bei beiden Betriebsarten vorzugsweise Sensoren zur Überwachung des abgegebenen Lichtstroms und zur entsprechenden Kompensation von kurzfristigen Schwankungen vorgesehen.

25 Bei Farb-Projektionsdisplays, die mit zeitsequentiellen Farbwiedergabeverfahren arbeiten, können Schwankung des abgegebenen Lichtstroms besonders störend in Erscheinung treten, wenn eine der Grundfarben mit einer anderen Helligkeit wiedergeben

wird, als die anderen Grundfarben, oder wenn sich deren Helligkeit in bestimmten Bildbereichen von der Helligkeit in anderen Bildbereichen unterscheidet.

Gegenwärtig werden insbesondere zwei zeitsequentielle Farbwiedergabeverfahren
5 unterschieden und angewandt:

Bei einem ersten Verfahren wird das Farbbild durch sequentielle Wiedergabe von vollständigen Bildern in den drei Grundfarben ("field sequential colour") und eventuell einem vierten weißen Bild auf dem Display erzeugt. Dieses Verfahren wird zum Beispiel
10 zur Zeit in den meisten DLP (digital light processing)-Projektoren angewandt.

Bei einem zweiten Verfahren wird das Farbbild dadurch erzeugt, dass sämtliche Grundfarben in Form von Farbbalken oder Farbstreifen nacheinander über das Display laufen ("scrolling colour"). Nach diesem Verfahren arbeiten zum Beispiel LCOS (liquid
15 crystal on silicon) -Displays (vgl. hierzu Shimizu: "Scrolling Color LCOS for HDTV Rear Projection", in SID 01 Digest of Technical Papers, Vol. XXXII, Seiten 1072 bis 1075, 2001), sowie SCR-DMD (sequential colour recapture - digital micro mirror)-Projektionsdisplays (vgl. hierzu Dewald, Penn, Davis: "Sequential Color Recapture and Dynamic Filtering: A Method of Scrolling Colour" in SID 01 Digest of Technical Papers,
20 Vol. XXXII, Seiten 1076 bis 1079, 2001).

Zur Erzeugung von Licht mit den drei Grundfarben weisen diese Systeme zwischen der Lichtquelle und dem Display eine Farbtrennung bzw. Farbfilterung und einen Modulator für die Farbkomponenten auf. Dabei können die Farbtrennung und der Modulator mehr
25 oder weniger miteinander integriert sein. So wird in den SCR-Systemen die Farbfilterung und Modulation mit einem rotierenden Filterrad vorgenommen, hingegen erfolgt in dem LCOS-System die Farbfilterung mit Spiegeln und die Modulation mit Prismen. Allen Systemen gemeinsam ist jedoch, dass durch die Modulation erhebliche Helligkeitsschwankungen in dem optischen System verursacht werden. Des weiteren ist auch die
30 Empfindlichkeit üblicher Sensoren für die verschiedenen Farbkomponenten stark

unterschiedlich. Die hierdurch verursachten Schwankungen im Ausgangssignal des Sensors machen dieses für die Nutzung zur Lampenregelung unbrauchbar.

5 Hinzu kommt, dass der Sensor ein Signal aufnehmen muss, das exakt proportional zu dem auf dem Display ankommenden Lichtstrom ist, um eine korrekte Regelung zu ermöglichen. Dies ist nicht gewährleistet für Positionen des Sensors außerhalb des Hauptstrahlengangs des Lichtes und vor der optischen Integration.

10 Aus der DE 101 36 474.1 ist zum Beispiel ein elektronischer Schaltkreis zum Betreiben einer HID- oder UHP-Lampe bekannt, der einen Lampentreiber zum Bereitstellen eines geregelten Lampenstromes für die Lampe und einen Helligkeitssensor zum Erzeugen eines Sensorsignals umfasst, das den von der Lampe abgegebenen Lichtstrom repräsentiert. Ferner ist ein Hoch- oder Bandpassfilter vorgesehen, mit dem das Sensor-
15 signal gefiltert und anschließend dem Lampentreiber zur Regelung des Lampenstroms zugeführt wird.

Durch das Hoch- oder Bandpassfilter sollen langfristige Änderungen des von der Lampe abgegebenen Lichtstroms, insbesondere ein Absinken mit fortschreitender Lebensdauer, von den durch ein Bogenspringen verursachten kurzfristigen Schwankungen getrennt
20 und nur diese Schwankungen zur aktiven Regelung der Lampenleistung durch den Lampentreiber verwendet werden.

Eine solche aktive Regelung (LOC - light output control) kann jedoch dann nicht zuverlässig arbeiten, wenn das Sensorsignal mit Störanteilen überlagert ist, die, wie oben
25 erläutert wurde, zum Beispiel durch die von einem Farbmodulator verursachten Helligkeitsschwankungen verursacht werden.

Eine Aufgabe, die der Erfindung zugrunde liegt, besteht deshalb darin, ein Projektions-
system der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem Beeinträchtigungen der Bild-
30 qualität infolge einer unbeabsichtigten Änderung des von der Lichtquelle abgegebenen

Lichtstroms auch bei Vorhandensein von durch eine optische Komponente des Projektionssystems hervorgerufenen Helligkeitsschwankungen zumindest weitgehend vermieden werden.

- 5 Insbesondere soll mit der Erfindung ein Projektionssystem geschaffen werden, das mindestens eine Hochdruckgasentladungslampe aufweist, bei dem Beeinträchtigungen der Bildqualität durch Schwankungen des abgegebenen Lichtstroms, insbesondere infolge einer instabilen Bogenentladung, auch bei Anwendung eines zeitsequentiellen Farbdisplays zumindest weitgehend vermieden werden.

10

Schließlich soll mit der Erfindung auch ein Projektionssystem mit zeitsequentieller Farbwiedergabe geschaffen werden, bei dem Farbartefakte infolge einer unbeabsichtigten Änderung des durch die Lichtquelle abgegebenen Lichtstroms zumindest weitgehend vermieden werden, insbesondere wenn als Lichtquelle eine oder mehrere, mit Wechselstrom betriebene Hochdruckgasentladungslampen eingesetzt werden.

15

Gelöst wird die Aufgabe gemäß Anspruch 1 mit einem Projektionssystem zur Bildwiedergabe mit einem Display, mindestens einer Lampe und mindestens einem Sensor zur Erzeugung eines Sensorsignals zur Erfassung und Kompensation von Änderungen des von der mindestens einen Lampe abgegebenen Lichtstroms, sowie mit einer in einem Lichtweg zwischen der Lampe und dem Display angeordneten optischen Komponente, die einen ersten Lichtanteil hindurchtreten lässt und einen zweiten Lichtanteil reflektiert, wobei einer der Lichtanteile auf das Display und der andere Lichtanteil auf den außerhalb des Lichtweges angeordneten Sensor gerichtet ist.

20

25 Ein besonderer Vorteil dieser Lösung besteht darin, dass der Sensor nicht in dem Lichtweg des Projektionssystems liegt und somit keine wahrnehmbaren Störungen oder Abschattungen bzw. Lichtverluste verursacht. Weiterhin kann im allgemeinen eine der vorhandenen optischen Komponenten verwendet werden, hinter der der Sensor mit
30 relativ geringem Aufwand montiert werden kann.

Weiterhin ist das Sensorsignal in hohem Maße proportional zu der im zeitlichen Mittel tatsächlich auf das Display auftreffenden Lichtmenge und nicht zu der von der Lampe abgegebenen Lichtmenge, die durch die optische Integration und andere Komponenten des Systems beeinflusst werden kann.

5

Die Unteransprüche haben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung zum Inhalt.

Die Ansprüche 2 und 3 beschreiben eine bevorzugt zu verwendende optische Komponente, wobei die Ausführung gemäß Anspruch 3 den Vorteil hat, dass in ähnlicher Weise wie bei metallischen Spiegeln einerseits ein sehr hoher Reflektionsgrad von größer 90 Prozent erzielt werden kann, dass jedoch andererseits im Gegensatz zu einem metallischen Spiegel der verbleibende Anteil von einigen Prozent nicht absorbiert wird, sondern durch den dichroitischen Spiegel hindurchtritt und zur Erfassung durch den Sensor genutzt werden kann. Auf diese Weise geht in dem Projektionssystem durch die Beleuchtung des Sensors kein Licht verloren.

10
15

Mit der Ausführung gemäß Anspruch 4 wird ein scharfes Bild des Lichtfeldes auf den Sensor projiziert und damit eine noch genauere Erfassung der tatsächlich auf das Display fokussierten Lichtmenge möglich.

20

Mit der Ausführung gemäß Anspruch 5 können eventuell in dem System vorhandene Streulichtanteile noch besser von dem Sensor ferngehalten werden.

Anspruch 6 beschreibt schließlich die bevorzugte Ausgestaltung im Falle eines Farb-Projektionssystems.

25

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

30

- Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Projektionssystems;
Fig. 2 eine erste Sensoranordnung;
Fig. 3 eine zweite Sensoranordnung;
Fig. 4 weitere mögliche Sensoranordnungen; und
5 Fig. 5 einen Teil eines Farbkanals des Projektionssystems.

Bei der nachfolgend beschriebenen Ausführungsform wird die Helligkeit eines auf dem Projektionsdisplay wiedergegebenen Bildes durch Veränderung des Lampenstroms mit einem durch das Sensorsignal beaufschlagten Lampentreiber geregelt. Alternativ oder
10 zusätzlich dazu ist es jedoch auch möglich, die Helligkeit des Bildes mit Hilfe eines mit dem Sensorsignal elektrisch steuerbaren optischen Filters, das zusätzlich in den Strahlengang zwischen der Lampe und dem Display eingebracht wird, und/oder einer Graustufenmaske in Form eines Faktors, mit dem die Helligkeit der Bildwiedergabe auf dem Display in Abhängigkeit von dem Sensorsignal beaufschlagt wird, zu verändern. Im
15 einzelnen sind diese beiden alternativen Helligkeitssteuerungen, die sich insbesondere für die in den DLP-Systemen verwendeten, sehr schnellen Displays anbieten, in der DE 102 20 510.8 beschrieben. Diese Druckschrift soll durch Bezugnahme zum Bestandteil dieser Offenbarung gemacht werden, so dass darauf im folgenden nicht mehr gesondert
eingegangen werden muss.

20 Die Erfindung soll nachfolgend anhand eines nach dem oben genannten zweiten Verfahrens arbeitenden Projektionssystems (Scrolling Colour System) mit einem LCOS-Display beschrieben werden. Der Aufbau und die Funktionsweise eines solchen Projektionssystems sind in dem genannten Artikel von Shimizu: "Scrolling Color LCOS
25 for HDTV Rear Projection" in SID 01 Digest of Technical Papers, Vol. XXXII, Seiten 1072 bis 1075, 2001 ausführlich erläutert. Dieser Artikel soll durch Bezugnahme zum Bestandteil dieser Offenbarung gemacht werden.

Ein solches Projektionssystem ist schematisch in Figur 1 gezeigt. Eine Lichtquelle
30 umfasst dabei eine oder mehrere Hochdruckgasentladungslampen 10 sowie einen oder

mehrere Reflektoren 11, mit denen ein Lichtkegel auf eine Eintrittsfläche eines Lichtintegrators 12 gerichtet wird.

Der Lichtintegrator 12 beinhaltet in bekannter Weise eine Integrationsoptik, mit der an
5 dessen Austrittsfläche ein Lichtstrahl mit einer über seinen Querschnitt im wesentlichen
gleichmäßigen Verteilung der Lichtintensität erzeugt wird. Gegebenenfalls sind auch
Blendenelemente 121 vorgesehen, mit denen die Form der Querschnittsfläche weit-
gehend an die Form eines LCD-Displays 61 angepasst wird, so dass dieses homogen
ausgeleuchtet werden kann.

10

Das sich an den Lichtintegrator 12 anschließende optische System zur Farbtrennung
beinhaltet vier dichroitisch reflektierende und transmittierende Spiegel 21, 22, 23, 24,
zwei Umlenkspiegel 31, 32, sowie acht Linsen.

15 Im einzelnen wird das von der Lampe 10 erzeugte und am Ausgang des Lichtintegrators
12 abgegebene weiße Licht mittels der dichroitisch reflektierenden und transmittierenden
Spiegel 21, 22, 23, 24 in einen roten, grünen und blauen Anteil aufgespalten und in
jeweils einem roten, grünen bzw. blauen Farbkanal R, G, B geführt. Jeder Farbkanal
beinhaltet jeweils ein rotierendes Prisma 512, 522, 532 mit einem davor angeordneten
20 Blendenelement 511. Die Blendenelemente weisen jeweils einen Schlitz auf, auf den das
rote, grüne bzw. blaue Licht mit der durch den Lichtintegrator 12 erzeugten Quer-
schnittsfläche, die die Schlitzfläche geringfügig übersteigt, gerichtet wird.

Die Schlitzflächen werden mittels des jeweiligen Prismas 512; 522; 532 und der Linsen
25 in Form von jeweils einem Farbbalken oder Farbstreifen scharf auf das Display 61
abgebildet (fokussiert). Die Farbkanäle werden dazu wieder zusammengeführt und auf
einen polarisierenden Strahlteiler 60 (PBS - polarizing beam splitter) gerichtet. Dieser
Strahlteiler 60 dient zur Beleuchtung des (reflektierenden) LCD-Displays 61, von dem
aus das Bild mittels einer Projektionsoptik 62 auf einen Bildschirm 63 oder eine
30 Leinwand oder ähnliches projiziert wird.

Durch Drehen der Prismen 512, 522, 532 werden die drei Farbbalken oder Farbstreifen in der eingangs erläuterten Weise nacheinander über das Display 61 geführt (Scrolling Colour System).

- 5 Figur 2 zeigt einen Teil eines der Farbkanäle. In dieser Figur ist der Umlenkspiegel 31 dargestellt, auf den der an dem ersten dichroitisch reflektierenden Spiegel 21 reflektierte Lichtstrahl (zum Beispiel der rote Lichtanteil) trifft. Dieser Lichtstrahl wird an dem Umlenkspiegel 31 reflektiert und auf den Schlitz des Blendenelementes 511 vor dem rotierende Prisma 512 gerichtet.

10

Der Umlenkspiegel 31 ist vorzugsweise ebenfalls ein dichroitischer Spiegel, der so dimensioniert ist, dass er einen möglichst hohen Anteil des auftreffenden Lichtes (das heißt mehr als 90 Prozent) reflektiert und den Restanteil hindurchtreten lässt. Ein solcher Umlenkspiegel kann zum Beispiel aus Glas mit einer entsprechenden dichroitischen Beschichtung hergestellt werden. Alternativ dazu könnte auch ein Umlenkspiegel verwendet werden, der nur Licht in einem Wellenlängenbereich außerhalb des sichtbaren Spektrums hindurchtreten lässt, oder es werden beide Eigenschaften miteinander kombiniert.

15

- 20 Der durch den Umlenkspiegel 31 hindurchgetretene Lichtanteil wird von einem Sensor 7 erfasst. Das Ausgangssignal des Sensors 7 wird einem Lampentreiber 101 zugeführt, der die Lampe 10 mit einem Versorgungsstrom speist, und dient zur Ansteuerung dieses Lampentreibers 101 in der Weise, dass Schwankungen des von der Lampe 10 abgegebenen Lichtstroms durch entsprechende Regelung des Versorgungsstroms kompensiert werden.

25

- Diese Anordnung verbindet zwei wesentliche Vorteile miteinander. Zum einen sind Beeinflussungen des tatsächlich zu dem Display 61 geführten Lichtes durch den Sensor 7 nicht wahrnehmbar, da er nicht in dem Lichtweg des Projektionssystems liegt und der durch den dichroitischen Umlenkspiegel 31 hindurchtretende Lichtanteil (im wesent-

30

lichen der Lichtanteil, der im Falle eines herkömmlichen Umlenkspiegels aus Metall in der Metallschicht absorbiert wird) entweder sehr gering ist und / oder außerhalb des sichtbaren Spektrums des Lichtes liegt.

- 5 Zum anderen wird das Sensorsignal nicht durch Helligkeitsschwankungen in den Farbkanälen R, G, B oder Streulicht durch die sich drehenden Prismen 512, 522, 532 oder andere optische Komponenten beeinflusst, da diese im wesentlichen zurück-reflektierten Anteile den Sensor 7 durch den Umlenkspiegel 31 nicht oder nur in vernachlässigbar geringem Maße erreichen können.

10

Die Positionierung und Beabstandung des Sensors 7 von dem Umlenkspiegel 31 wird gemäß Figur 2 vorzugsweise so vorgenommen, dass er in einer Abbildungs- oder Schärfeebene B des auf das Display 61 fokussierten Farbstreifens liegt. Zu diesem Zweck ist der Abstand des Sensors 7 von dem Umlenkspiegel 31 zum Beispiel genau so

15 groß, wie der Abstand der Schlitzebene (die auf das Display fokussiert wird) in dem Blendenelement 511 von dem Umlenkspiegel 31. Diese Positionierung ist in Figur 2 dargestellt.

20

Alternativ dazu könnte der Sensor 7 auch in der Schärfeebene des Displays 61 liegen, wenn zwischen dem Umlenkspiegel 31 und dem Sensor 7 eine Kombination von Linsen angeordnet wird, wie sie sich zwischen dem Umlenkspiegel 31 und dem Display 61 befindet.

25

In beiden Fällen ergibt sich der Vorteil, dass auf den Sensor 7 ein (scharfes) Bild des Lichtfeldes trifft, das tatsächlich auch das Display 61 erreicht, so dass Schwankungen der Lichtintensität auf dem Display noch genauer erfasst werden können. Außerdem trifft mit der Anordnung gemäß Figur 2 im wesentlichen nur der Nutzlichtanteil und kein Streulicht (gestrichelt angedeutet) auf den Sensor 7.

30

Eine zweite Sensoranordnung sowie ein Teil des betreffenden Farbkanals ist in Figur 3 schematisch dargestellt. Der Lichtstrahl trifft wiederum in gleicher Weise wie gemäss Figur 2 auf den Umlenkspiegel 31 und wird von dort auf den Schlitz des Blendenelementes 511 gerichtet, hinter dem das rotierende Prisma 512 angeordnet ist.

5

Im Unterschied zu der Ausführung gemäß Figur 2 trifft das durch den Umlenkspiegel 31 hindurchgetretene Licht hierbei jedoch auf ein in der Abbildungs- oder Schärfeebene B liegendes Blendenelement 71 mit einer schlitzförmigen Öffnung, hinter der sich der Sensor 7 befindet. Auf diese Weise können eventuelle Streulichtanteile in dem

10 Projektionssystem noch besser von dem Sensor ferngehalten werden.

Figur 4 zeigt für einen Farbkanal, wie er in den Figuren 2 und 3 dargestellt ist, weitere mögliche Positionen des Sensors 7, die in Ausbreitungsrichtung des durch den Umlenkspiegel 31 hindurchgetretenen Lichtes hintereinander liegen. Diese Positionen können z.

15 B. entsprechend der Größe der Sensorfläche, der Stärke des Streulichtes und / oder den räumlichen Gegebenheiten bei einem vorhandenen Projektionssystem gewählt werden.

Hierbei ist nur zu beachten, dass mit steigendem Abstand des Sensors 7 von der Abbildungs- oder Schärfeebene B auch die Abweichung zwischen der auf den Sensor 7 auftreffenden Lichtintensität und der tatsächlich das Display 61 erreichenden Lichtinten-

20 sität und damit der Fehler des Sensorsignals größer wird.

Aufgrund der zahlreichen Möglichkeiten der Sensoranordnung ist davon auszugehen, dass in nahezu jedem vorhandenen Projektionssystem eine geeignete Position für einen Sensor gefunden werden kann, in der dieser ohne großen Aufwand montierbar ist, um in

25 der beschriebenen Weise einen Lichtanteil zu erfassen.

Anstelle eines vorhandenen und wie erläutert beschichteten Umlenkspiegels 31 kann gemäß Figur 5 auch eine zusätzliche optische Komponente 310 in den Strahlengang eingebracht werden, mit der ein kleiner Teil des Lichtes aus dem Strahlengang ausge-

30 blendet und auf den entsprechend angeordneten Sensor 7 gerichtet wird, wobei die

optische Komponente 310 einen möglichst großen Lichtanteil ungestört hindurchlässt. Ein solche Komponente kann zum Beispiel eine einfache Glasscheibe sein, die gegebenenfalls entspiegelt werden muss, um nicht zu viel Licht auf den Sensor zu reflektieren. Der Umlenkspiegel 31 ist in diesem Fall wie übliche vorzugsweise ein
5 metallischer Spiegel. Darüber hinaus entspricht diese Ausführung der in Figur 1 gezeigten Konfiguration.

Schließlich besteht auch die Möglichkeit, den auf den Sensor 7 gerichteten Lichtanteil durch Reflektion an einer vorhandenen optischen Komponente des in Figur 1 gezeigten
10 Systems zu gewinnen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Projektionssystem zur Bildwiedergabe mit einem Display (61), mindestens einer Lampe (10) und mindestens einem Sensor (7) zur Erzeugung eines Sensorsignals zur Erfassung und Kompensation von Änderungen des von der mindestens einen Lampe (10) abgegebenen Lichtstroms, sowie mit einer in einem Lichtweg zwischen der Lampe (10) und dem Display (61) angeordneten optischen Komponente (31; 310), die einen ersten Lichtanteil hindurchtreten lässt und einen zweiten Lichtanteil reflektiert, wobei einer der Lichtanteile auf das Display (61) und der andere Lichtanteil auf den außerhalb des Lichtweges angeordneten Sensor (7) gerichtet ist.
2. Projektionssystem nach Anspruch 1, -
bei dem die optische Komponente ein Umlenkspiegel (31; 310) ist.
3. Projektionssystem nach Anspruch 2,
bei dem der Umlenkspiegel ein dichroitischer Spiegel (31) mit einem hohen Reflektionsvermögen und einem geringen Transmissionsvermögen ist und der Sensor (7) den durch diesen hindurchgetretenen Lichtanteil erfasst.
4. Projektionssystem nach Anspruch 1,
bei dem der Sensor (7) so angeordnet ist, dass er in einer Abbildungs- oder Schärfeebene (B) eines auf das Display (61) fokussierten Lichtanteils liegt.

5. Projektionssystem nach Anspruch 1,

bei dem der Sensor (7) hinter einem Blendenelement (71) angeordnet ist, das in einer Abbildungs- oder Schärfenebene eines auf das Display (61) fokussierten Lichtanteils liegt.

5 6. Projektionssystem nach Anspruch 1,

zur Wiedergabe von Farbbildern durch zeitsequentielle Projektion von Farbstreifen auf das Display (61), mit einem optischen System zur Farbtrennung, wobei die optische Komponente ein dichroitisch beschichteter Umlenkspiegel (31) in einem der Farbkanäle (R, G, B) ist.

10

15

ZUSAMMENFASSUNG

Projektionssystem

- Die Erfindung betrifft ein Projektionssystem zur Bildwiedergabe mit einem Display (61), mindestens einer Lampe (10) und mindestens einem Sensor (7) zur Erzeugung eines
- 5 Sensorsignals zur Erfassung und Kompensation von Änderungen des von der mindestens einen Lampe (10) abgegebenen Lichtstroms. Zur möglichst genauen und störungsfreien Erfassung der tatsächlich auf das Display (61) auftreffenden Lichtmenge ist in einem Lichtweg zwischen der Lampe (10) und dem Display (61) eine optische Komponente (31) angeordnet, die einen ersten Lichtanteil hindurchtreten lässt und einen zweiten
- 10 Lichtanteil reflektiert, wobei einer der Lichtanteile auf das Display (61) und der andere Lichtanteil auf den außerhalb des Lichtweges angeordneten Sensor (7) gerichtet ist. Mit einem auf diese Weise erzeugten Sensorsignal können durch Ansteuerung eines Lampen-
- treibers (101) Schwankungen des von der Lampe (10) abgegebenen Lichtstroms ohne Beeinflussung durch die durch einen Farbmodulator oder andere Komponenten des
- 15 Systems hervorgerufenen Helligkeitsschwankungen wirksam und praktisch ohne Lichtverluste kompensiert werden.

Fig. 1

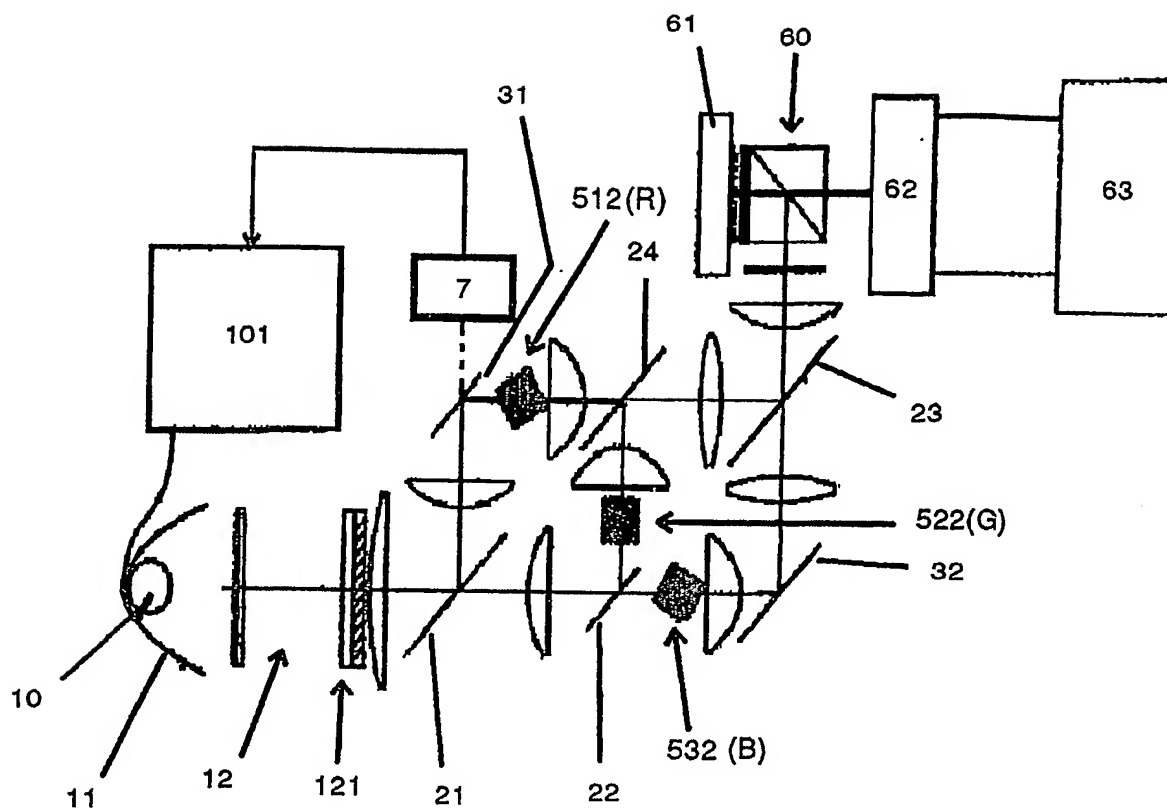


FIG. 1

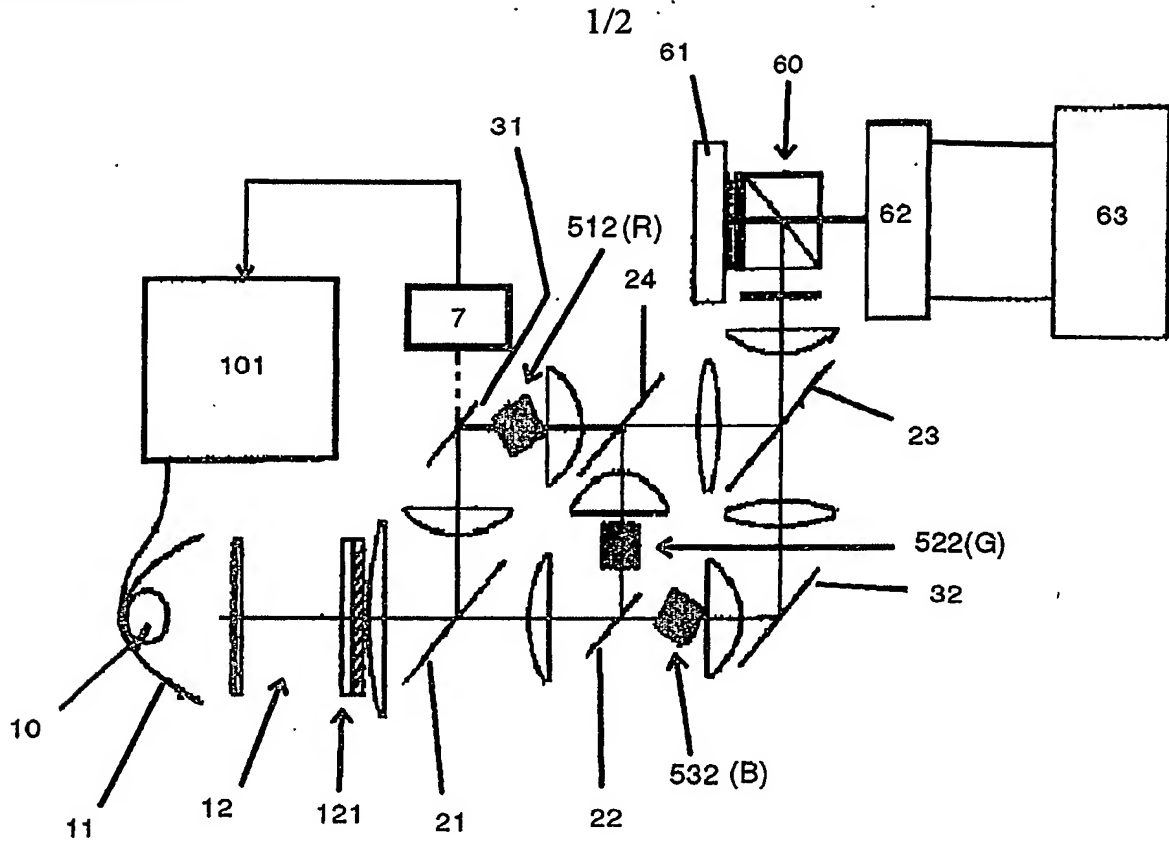


FIG. 1

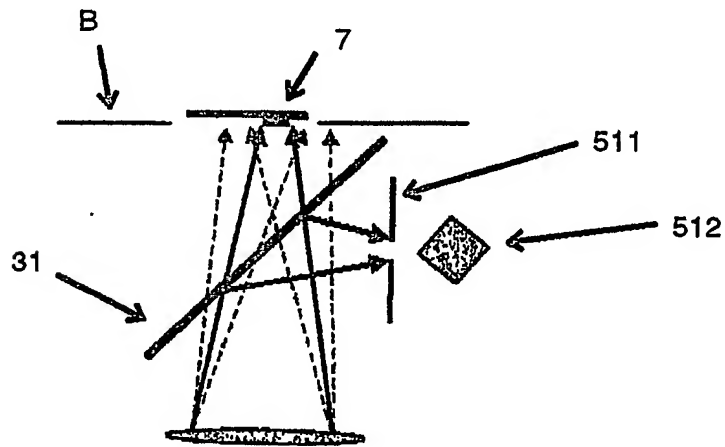


FIG. 2

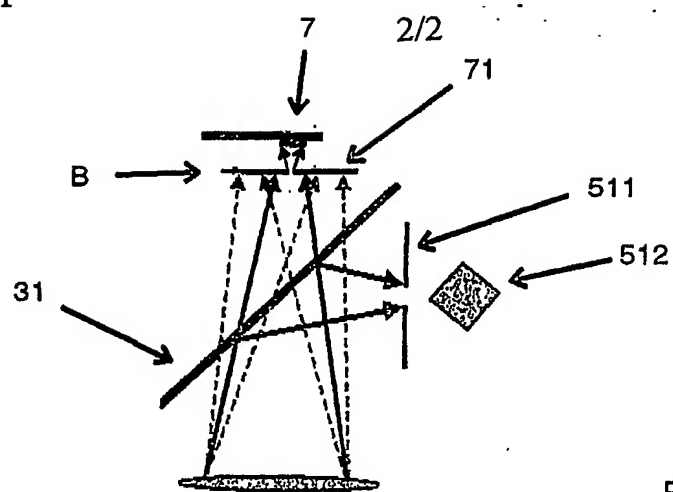


FIG. 3

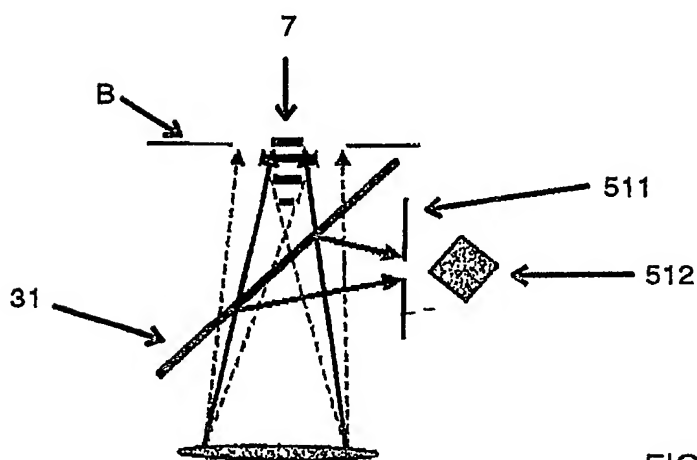


FIG. 4

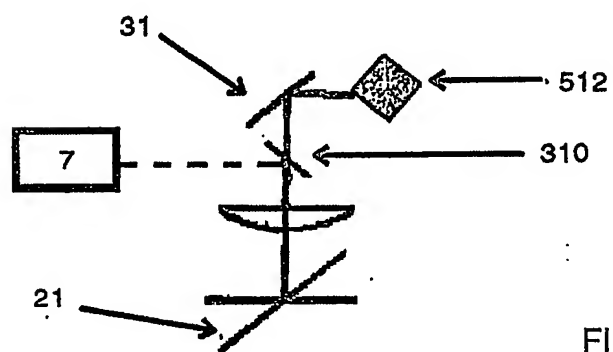


FIG. 5